

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-169252

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/01

(21)Application number : 11-346742

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 06.12.1999

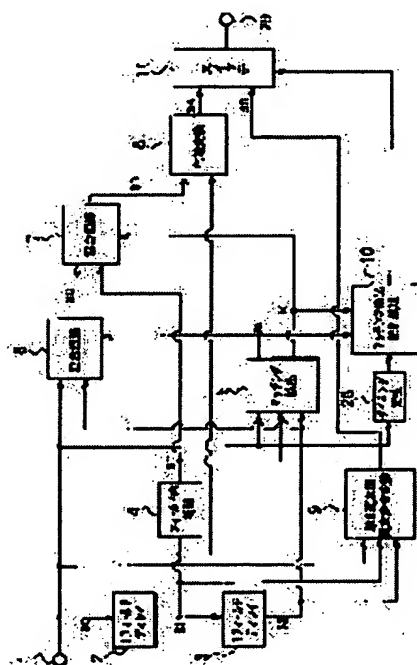
(72)Inventor : NAKADE HIROSHI

(54) PROGRESSIVE SCANNING CONVERTER AND PROGRESSIVE SCANNING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically use optimum progressive scanning conversion processing in response to the result of decision by automatically deciding whether or not an input interlace signal is an interlace signal generated by a 3-2 pull-down processing.

SOLUTION: The converter converts an input interlace signal S0 into a progressive signal and is provided with a configuration from a 1 field delay device 2 up to a matching detection section 5 that detects a correlation among three fields that are temporally adjacent, with a matching detection statistic processing section 19 that stores a matching coefficient M and a motion detection coefficient K being the result of correlation by each field and applies statistic processing to them, and with a switch section 11 that selects an interpolation method by field correlation detection interpolation by a configuration from a mixer circuit 6 to a multiple speed conversion section 8 or by motion adaptive interpolation by a motion adaptive progressive scanning conversion section 9 depending on the result of field statistic processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(P2001-169252A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

テーマコート* (参考)

G 5 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 10 頁)

(71)出願人 000004329

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地

(72) 発明者 中出 尋士

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

井理士 三好 秀和 (外9名)

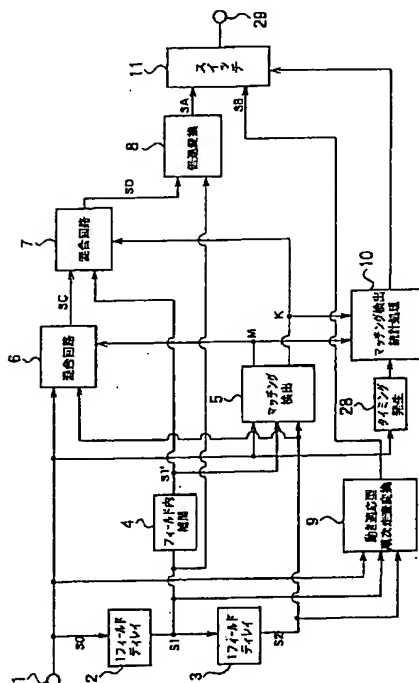
Fターム(参考) 5C063 AA02 BA04 BA09 BA10 CA05
CA07 CA40

(54) 【発明の名称】 順次走査変換装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 入力インタレース信号が3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号であるか否かを自動的に判定し、その判定結果に応じて最適な順次走査変換処理を自動的に使用可能とする。

【解決手段】 入力インタレース信号S0をプログレッシブ信号に変換する装置であり、時間的に隣接した3フィールドの間で相関を検出するための1フィールド遅延器2からマッチング検出部5までの構成と、相関検出結果であるマッチング係数Mと動き検出係数Kを1フィールド毎に蓄積して統計処理を行うマッチング検出統計処理部19と、混合回路6〜倍速変換部8までによるフィールド相関検出補間と動き適応型順次走査変換部9による動き適応補間の何れの補間方法を使用するのかを、そのフィールド統計処理の結果に応じて切り換えるスイッチ部11とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インタレースされた入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する順次走査変換装置において、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出する相関検出手段と、

前記相関検出手段により検出された相関検出結果を1フィールド毎に蓄積して統計処理を行うフィールド統計処理手段と、

前記フィールド統計処理の結果に応じて、前記入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を、動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換える切り換え手段とを有することを特徴とする順次走査変換装置。

【請求項2】 前記フィールド統計処理手段は、前記統計処理に際し、前記1フィールドにおける度数分布と平均値を算出することを特徴とする請求項1記載の順次走査変換装置。

【請求項3】 インタレースされた入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する順次走査変換方法において、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出するステップと、

前記検出された相関検出結果を、1フィールド毎に蓄積して統計処理を行うステップと、

前記フィールド統計処理の結果に応じて、前記入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を、動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換えるステップとを有することを特徴とする順次走査変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インタレースされた映像信号を順次走査の映像信号に変換する順次走査変換装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のNTSC信号やハイビジョン信号等の標準的なテレビジョン信号は、インタレース（飛び越し走査）信号となされている。一方で、例えばコンピュータのモニタディスプレイ上に表示される信号は、プログレッシブ信号となされている。なお、プログレッシブ信号は、ノンインタレース信号と称されることもある。

【0003】図7には、映像を構成する走査線の構造を模式的に表し、図中（a）はインタレース信号の走査線構造を、図中（b）はプログレッシブ（順次走査）信号の走査線構造を、図中（c）は走査線補間によってインタレース信号をプログレッシブ信号に変換した信号の走査線構造を表している。なお、図7中の垂直方向Vは画面の垂直方向に対応し、水平方向Hは時間方向を表し、図中の○は走査線上の画素に対応し、×は補間された走査線上の画素に対応している。

【0004】図7中（a）に示すインタレース信号の走査線構造において、図の上から順に第1列、第3列、第5列、・・・の各走査線は、1フレームを構成する2つのフィールドのうちの第1フィールドを構成する走査線であり、第2列、第4、・・・の各走査線は、第2フィールドを構成する走査線である。これに対し、プログレッシブ信号の場合は、図7中（b）に示す走査線構造の上から順に第1、第2、第3、第4、第5、・・・の各走査線で1フレームが構成されている。

【0005】すなわち、この図7からわかるように、インタレース信号の場合は、時間方向及び垂直方向にずれた2つのフィールドにより1つのフレームが構成されているのに対し、プログレッシブ信号の場合は、時間方向及び垂直方向でずれのない走査線構造を有している。このため、例えば垂直方向に高い周波数成分が多く含まれる画像を表示するような場合、インタレース信号ではラインフリッカ等のインタレース妨害が発生してしまうのに対し、プログレッシブ信号ではそのようなインタレース妨害が発生しない。

【0006】そこで、従来より、図7中（a）に示したようなインタレース信号の走査線構造に対して、各画素の間をその周辺の走査線から生成した画素により補間して順次走査の走査線構造に変換すること（インタレース信号をプログレッシブ信号に変換すること）によって、上述のようなインタレース妨害が発生しない良好な画像を得られるようにした技術が存在する。なお、このようにインタレース信号をプログレッシブ信号に変換することは、順次走査変換もしくは倍密変換と称されている。

【0007】また、従来より、順次走査変換や倍密変換のための走査線補間の際には、いわゆる動き適応処理が使用されている。この動き適応処理を使用した走査線補間によれば、図8に示すように、画像に動きがない（静止している）場合には、ある所望のフィールドに対して時間的に前のフィールドの画素GAと時間的に後のフィールドの画素GBの平均値を求め、その平均値からなる画素を、当該所望のフィールド内における図中×で示す新しい画素GQとするフィールド間補間を行うことによって新しい走査線が生成され、一方、画像に動きがある場合には、上下に隣り合う画素GCとGDの平均値を求め、その平均値からなる画素を、図中×で示す新しい画素GQとするフィールド内補間を行うことによって新しい走査線が生成される。

【0008】当該動き適応処理を使用した走査線補間によれば、画像に動きがないとき（静止しているとき）には、折り返し歪みが少なく且つ解像度も高い良好な変換画質が得られるようになり、一方、画像に動きがあるときには、フィールド内補間のみが行われ、それぞれ異なる画像を構成するフィールド間での補間を行ってしまうことによる画質劣化を防止できることになる。

【0009】ところで、インタレース信号には、通常の

テレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号だけでなく、いわゆる3-2プルダウン処理によって生成されたインタレース信号もある。当該3-2プルダウン処理とは、例えば図9中(a)及び(b)に示すように、映画等のフィルム画像を映像信号に変換した24フレーム/秒のフレームデータA, B, C, D, …を、NTSC方式等の60フィールド/秒のインタレースのフィールドデータa, a', a, b', b, c', c, …に変換する処理である。すなわち、当該3-2プルダウン処理では、図9中(a)及び(b)に示すように、元々1フレームを構成していた画像を、3フィールド若しくは2フィールドに振り分けるようにしている。なお、フィールドデータa, a', a, b', b, c', c, …において、符号「'」の有無は奇数フィールドと偶数フィールドとの違いを示しており、例えば、符号「'」を付していないフィールドが奇数フィールドであり、符号「'」を付したフィールドが偶数フィールドである。したがって、例えばフィールドデータaの映像とフィールドデータa'の映像は、元々同一のフレームから生成された映像であるが、互いの走査線がずれた状態となっている。

【0010】この3-2プルダウン処理により得られたインタレース信号についても、上述したようにプログレッシブ信号に変換すれば、インタレース妨害の無い良好な画像が得られることになる。なお、当該3-2プルダウン処理により得られたインタレース信号に対する順次走査変換では、図9中(b)及び(c)に示すように、60フィールド/秒のインタレースのフィールドデータa, a', a, b', b, c', c, …から、60フレーム/秒のフレームデータA, A, A, B, B, C, C, C, …を生成することになる。

【0011】ここで、3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号をプログレッシブ信号に変換する方法には種々あるが、その中の一つの方法として、インタレース信号を構成する各フィールドのうち、時間的に前後に隣接するフィールド間の相関を検出し、その相関の近いフィールドの画素を用いて補間信号を作ることによってプログレッシブ信号への変換を実現する順次走査変換の方法が存在している。すなわち、元々1フレームを構成していた3フィールド間の相関は近く、また、元々1フレームを構成していた2フィールド間の相関も近いいため、当該順次走査変換においては、インタレース信号から相関の近いフィールドを検出することでそれぞれ元々1フレームを構成していた3フィールドと2フィールドとを区別し、それら元々1フレームであった画像から生成された3フィールド或いは2フィールドを用いたフィールド間補間やフィールド内補間を行うことにより、図9中(c)に示したようなフレームデータA, A, A, B, B, C, C, C, …を生成する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように、インタレース信号の各フィールドの相関を検出し、その相関の近いフィールドの画素から補間画素を作り出してプログレッシブ信号を生成する方法の場合、3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号に対しては最適な補間画素を作り出せるが、例えば通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号については誤った補間画素を作り出してしまい、最終的に得られる順次走査変換画像の画質を劣化させてしまう恐れがある。

【0013】すなわち、通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号の場合でも、その画像の内容によっては隣接フィールド間の相関が近くなることがあり、例えば動きのある画像において隣接フィールド間の相関が近くなっているような場合に、それら動きのある画像の各フィールドの画素から補間画素を作り出してしまうと、最終的に得られる順次走査変換画像は非常に見難い画像となってしまふ。

【0014】したがって、例えば3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号と通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号とが混在した映像信号がある場合、従来は、その入力映像信号について実際に順次走査変換を行って得られた画像をモニタ画面上に表示し、その表示画像を人間が目視することによって当該順次走査変換が最適であるか否かを判断し、さらに必要に応じて、3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号を最適に順次走査変換する回路を使用するか、或いは、通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号を最適に順次走査変換する回路を使用するかを、手動により切り替えるようなことが行われている。

【0015】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、インタレース信号を順次走査信号(プログレッシブ信号)に変換する際に、入力インタレース信号が3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号であるか否かを自動的に判定し、その判定結果に応じて最適な順次走査変換処理を自動的に使用可能とする順次走査変換装置及び方法の提供を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明に係る順次走査変換装置は、上述の課題を解決するための手段として、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出する相関検出手段と、前記相関検出手段により検出された相関検出結果を1フィールド毎に蓄積して統計処理を行うフィールド統計処理手段と、前記フィールド統計処理の結果に応じて、前記入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を、動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換える切り換え手段とを有する。

【0017】請求項2に記載の本発明に係る順次走査変

換装置では、上述の課題を解決するために、前記フィールド統計処理手段が、前記統計処理に際し、前記1フィールドにおける度数分布と平均値を算出する。

【0018】請求項3に記載の本発明に係る順次走査変換方法は、上述の課題を解決するために、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出するステップと、前記検出された相関検出結果を、1フィールド毎に蓄積して統計処理を行うステップと、前記フィールド統計処理の結果に応じて、前記入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を、動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換えるステップとを有する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の一実施の形態の順次走査変換装置の概略構成を示す。

【0021】図1において、入力端子1より入力されたインタレース画像信号S0は、1フィールド遅延器2と、混合回路6と、動き適応型順次走査変換部9と、マッチング検出部5とに入力する。

【0022】1フィールド遅延器2は、入力インタレース画像信号S0を1フィールド分の時間だけ遅延する。

【0023】当該1フィールド遅延器2により入力インタレース画像信号S0が1フィールド分遅延されたインタレース画像信号（以下、1フィールド遅延信号S1と呼ぶ）は、1フィールド遅延器3と、フィールド内補間部4と、倍速変換部8と、動き適応型順次走査変換部9とに入力する。

【0024】1フィールド遅延器3は、1フィールド遅延器2と同様、入力された信号を1フィールド分の時間だけ遅延する。

【0025】当該1フィールド遅延器3により1フィールド遅延信号S1が1フィールド分遅延された信号、すなわち入力インタレース画像信号S0に対して2フィールド分遅延されたインタレース画像信号（以下、2フィールド遅延信号S2と呼ぶ）は、混合回路6とマッチング検出部5と動き適応型順次走査変換部9に入力する。

【0026】ここで、例えば1フィールド遅延器2からの1フィールド遅延信号S1により構成されるフィールドを現フィールドとすると、入力インタレース画像信号S0により構成されるフィールドは現フィールドに対して時間的に後（未来）のフィールド（後フィールド）となり、1フィールド遅延器3からの2フィールド遅延信号S2により構成されるフィールドは現フィールドに対して時間的に前（過去）のフィールド（前フィールド）となる。また、これら各信号はインタレース信号であるため、後フィールドを構成する各走査線の位置（画像の垂直方向の位置、以下同様である）と前フィールドを構成する各走査線の位置は同じになるが、現フィールドを

構成する各走査線の位置は、後フィールド及び前フィールドを構成する各走査線の位置よりも半走査線ビッチ分だけずれている。

【0027】フィールド内補間部4は、補間フィルタを備え、1フィールド遅延信号S1を構成するフィールド内の上下に隣接する走査線の画素の平均を求めてフィールド内補間画素を生成し、それら各画素によりなる各走査線にて構成される補間フィールドを生成する。

【0028】当該フィールド内補間部4によってフィールド遅延信号S1から生成された補間フィールドの信号（以下、フィールド内補間信号S1'と呼ぶ）は、マッチング検出部5と、混合回路7とに入力する。

【0029】マッチング検出部5では、入力インタレース画像信号S0からなるフィールド（以下、S0フィールドと呼ぶ）と、2フィールド遅延信号S2からなるフィールド（以下、S2フィールドと呼ぶ）と、フィールド内補間部4にて1フィールド遅延信号S1から生成されたフィールド内補間信号S1'からなる補間フィールド（以下、S1補間フィールドと呼ぶ）の3つのフィールドを用いて、S1補間フィールドとS0フィールドとの間の相関と、S1補間フィールドとS2フィールドとの間の相関を求め、それら2つの相関の強さに応じて値が変化するマッチング係数Mを生成する。

【0030】当該マッチング検出部5にて生成されたマッチング係数Mは、混合回路6とマッチング検出統計処理部10に入力する。

【0031】また、マッチング検出部5は、S1補間フィールドとS0フィールドとの間における画像の動きと、S1補間フィルタとS2フィールドとの間における画像の動きと、S0フィールドとS2フィールドとの間における画像の動きとを検出し、それら3つの画像の動き検出結果に基づく動き検出係数Kを生成する。

【0032】当該マッチング検出部5にて生成された動き検出係数Kは、混合回路7とマッチング検出統計処理部10に入力する。

【0033】ここで、図2には、マッチング検出部5の具体的構成例を示す。

【0034】この図2において、端子31には入力インタレース画像信号S0が入力し、端子32にはフィールド内補間信号S1'が入力し、端子33には2フィールド遅延信号S2が入力する。

【0035】入力インタレース画像信号S0は垂直ローパスフィルタ（LPF）12と減算器16に入力し、2フィールド遅延信号S2は垂直ローパスフィルタ13と減算器16に入力する。また、フィールド内補間信号S1'は減算器14及び15に入力する。

【0036】減算器16では、2フィールド遅延信号S2から入力インタレース画像信号S0を減算し、得られた信号を絶対値化部19に送る。

【0037】絶対値化部19では、減算器16から供給

された信号に対して絶対値化した信号を生成し、最小値選択部22に送る。

【0038】垂直ローパスフィルタ12では、入力インタレース画像信号S0の垂直高域成分を減衰させる。

【0039】当該垂直ローパスフィルタ12により入力インタレース画像信号S0から垂直高域成分が減衰された信号（垂直低域成分の信号）は、減算器14に入力する。

【0040】また、垂直ローパスフィルタ13では、2フィールド遅延信号S2の垂直高域成分を減衰させる。

【0041】当該垂直ローパスフィルタ13により2フィールド遅延信号S2から垂直高域成分が減衰された信号（垂直低域成分の信号）は、減算器15に入力する。

【0042】なお、本実施の形態において、垂直ローパスフィルタ12及び13を用いるのは、垂直高域成分を除去した後の垂直低域成分を用いて2つの画像を比較した場合に、垂直高域成分が大きい画像であってもその垂直高域成分の影響を低減することができるためである。

【0043】減算器14では、フィールド内補間信号S1'から垂直ローパスフィルタ12の出力信号を減算し、得られた信号を絶対値化部17に与える。

【0044】また、減算器15では、フィールド内補間信号S1'から垂直ローパスフィルタ13の出力信号を減算し、得られた信号を絶対値化部18に与える。

【0045】絶対値化部17では、減算器14から供給された信号に対して絶対値化した信号を生成し、減算器20及び最小値選択部22に与える。

【0046】また、絶対値化部18では、減算器15から供給された信号に対して絶対値化した信号を生成し、減算器20及び最小値選択部22に与える。

【0047】減算器20では、絶対値化部17からの信号と絶対値化部18からの信号の差分を求め、得られた差分信号を非線型処理部21に送信する。

【0048】非線型処理部21では、減算器20からの差分信号に対して、図3に示すような特性の非線形処理を施す。

【0049】この非線型処理部21からの出力は、図1のマッチング検出部5におけるマッチング係数Mとして、端子34から図1の混合回路6とマッチング検出統計処理部10に送られる。

【0050】また、最小値選択部22では、絶対値化部17、18、19から供給された信号のうちで、最小となる信号を選択する。

【0051】この最小値選択部22からの出力は、図1のマッチング検出部5における動き検出係数Kとして、端子35から図1の混合回路7とマッチング検出統計処理部10に送られる。

【0052】ここで、当該最小値選択部22において、絶対値化部17、18、19から供給された信号のうちで、最小となる信号を選択する理由は、動き検出係数K

を正しく求めるためである。

【0053】すなわち、例えば映像信号が自然画の信号である場合において、絶対値化部17からの信号（フィールド内補間信号S1'から入力インタレース画像信号S0を減算して絶対値化した信号）と、絶対値化部18からの信号（フィールド内補間信号S1'から2フィールド遅延信号S2を減算して絶対値化した信号）の2つの信号を比較すれば、動き検出係数Kを求めることができるが、このとき、60フィールド/秒の動画の場合は、各フィールドの画像が異なるため、絶対値化部17からの信号と絶対値化部18からの信号は、共にその値が大きくなる。一方で、60フィールド/秒の静止画像の場合は、各フィールドの画像が同じであるため、絶対値化部17からの信号と絶対値化部18からの信号は、共にその値が零となる。

【0054】しかしながら、例えば映画の字幕等のように、画像の垂直高域成分が大きくなる水平エッジ部が多く含まれる文字画像部分等では、静止画であっても絶対値化部17からの信号と絶対値化部18からの信号の値が完全に零にはならない。なお、動き検出係数Kに対して所定のスレッシュホールド値を設けて文字画像部分の影響を低減する方法も考えられるが、当該スレッシュホールド値をあまり大きくすると、真の動き情報も失ってしまうので効果的ではない。

【0055】これに対し、絶対値化部19からの信号は、入力インタレース画像信号S0と2フィールド遅延信号S2との差分、すなわち1フレーム間の差分の大きさを表す信号であり、したがって、画像の垂直高域成分の大きさに影響されず、時間変化分のみを捉えることができる。つまり、例えば静止画であるにもかかわらず、絶対値化部17からの信号と絶対値化部18からの信号の値が完全に零にはならないような文字画像部分であっても、当該絶対値化部19からの信号の大きさは零になる。

【0056】このようなことから、本実施の形態では、動き検出係数Kを求める際に、フィールド内補間信号S1'から入力インタレース画像信号S0を減算して絶対値化した信号と、フィールド内補間信号S1'から2フィールド遅延信号S2を減算して絶対値化した信号だけでなく、入力インタレース信号S0と2フィールド遅延信号S2の差分（1フレーム間差分）の絶対値である絶対値化部19の出力信号をも用いることにより、映画の字幕等のような垂直高域成分の大きい水平エッジ部が多く含まれる映像信号の場合であっても、動き検出係数Kを正しく求めることが可能となっている。

【0057】図1に戻り、混合回路6では、図4中（a）に示すように、マッチング検出部5より供給されるマッチング係数Mに応じて、入力インタレース画像信号S0と2フィールド遅延信号S2を適応的に混合する。

【0058】すなわち、当該混合回路6における混合比率は、マッチング係数Mが正であれば、当該マッチング係数Mの絶対値が大きくなるに従って、2フィールド遅延信号S2の比率が高く、また、入力インタレース画像信号S0の比率が低くなり、逆に、マッチング係数Mが負であれば、当該マッチング係数Mの絶対値が大きくなるに従って、2フィールド遅延信号S2の比率が低く、また、入力インタレース画像信号S0の比率が高くなる。さらに、マッチング係数Mが所定の絶対値を超えた場合は、2フィールド遅延信号S2若しくは入力インタレース画像信号S0の一方のみとする。また、マッチング係数M=0のとき、当該混合回路6における混合比率は0.5(50:50)となり、入力インタレース画像信号S0と2フィールド遅延信号S2は均等に混合される。

【0059】本発明実施の形態では、図4中(a)に示すように、マッチング係数Mの大きさによって、2フィールド遅延信号S2と入力インタレース画像信号S0の2つの信号を混合するので、これら2つの信号の平均がとられ、時間方向のノイズが低減されることになり、また、入力信号が3-2プルダウン処理によるインタレース信号であれば、当該混合回路6の混合処理によって、入力されたインタレース信号を順次走査に変換(倍速変換)するための良好な補間信号を得ることが可能となる。

【0060】当該混合回路6からの出力信号SCは、混合回路7に送られる。

【0061】混合回路7では、図4の(b)に示すように、マッチング検出部5より供給される動き検出係数Kに応じて、混合回路6からの出力信号SCとフィールド内補間信号S1'を適応的に混合する。

【0062】すなわち、当該混合回路7における混合比率は、動き検出係数Kが大きくなるほど、混合回路6からの出力信号SCの比率が高く、また、フィールド内補間信号S1'の比率が低くなり、逆に、動き検出係数Kが小さくなるほど、混合回路6からの出力信号SCの比率が低くなり、また、フィールド内補間信号S1'の比率が高くなる。さらに、動き検出係数Kが零であれば、フィールド内挿補間信号S1'のみ、すなわち混合回路6の出力信号SCとフィールド内挿補間信号S1'との混合比率を0:100とし、動き検出係数Kが所定の値を超えれば、混合回路6の出力信号SCのみ、すなわち混合回路6の出力信号SCとフィールド内挿補間信号S1'との混合比率を100:0とする。

【0063】当該混合回路7からの出力信号は、入力されたインタレース信号を順次走査に変換(倍速変換)するための最終的な補間信号SDとして倍速変換部8に送られる。

【0064】倍速変換部8では、例えばNTSC信号の1H(水平)期間内に、1フィールド遅延信号S1と混

合回路7から出力された補間信号SDとを、入力インタレース画像信号S0の2倍の速度で交互に出力する(つまり、0.5H期間毎に交互に出力する)倍速変換処理によって、順次走査信号SAを生成する。

【0065】すなわち、本実施の形態の順次走査変換装置において、マッチング検出部5と、マッチング係数Mにより混合比率が制御される混合回路6と、動き検出係数Kにより混合比率が制御される混合回路7と、倍速変換部8とは、3-2プルダウン処理にて得られたインタレース信号に対して最適な順次走査変換処理を施すために設けられた構成であり、したがって、当該倍速変換部8から出力される順次走査信号SAは、入力インタレース画像信号S0が3-2プルダウン処理にて得られたインタレース信号である場合に、最適な順次走査変換処理が施された信号となる。

【0066】当該倍速変換部8にて生成された順次走査信号SAは、スイッチ部11の一方の入力端子に入力する。

【0067】一方、動き適応型順次走査変換部9では、入力インタレース画像信号S0と、1フィールド遅延信号S1と、2フィールド遅延信号S2を用い、前述した図8で説明したような動き適応処理による順次走査変換処理を行う。

【0068】すなわち、当該動き適応型順次走査変換部9では、画像に動きがない(静止している)場合には、ある所望のフィールド(現フィールド)に対して時間的に前後のフィールドの画素の平均値を求め、その平均値からなる画素を当該所望のフィールド(現フィールド)内における補間画素とし、一方、画像に動きがある場合には、現フィールド内で上下に隣り合う画素の平均値を求め、その平均値からなる画素を補間画素とするような変換処理によって、順次走査信号SBを生成する。

【0069】このように、本実施の形態の順次走査変換装置において、動き適応型順次走査変換部9は、通常のテレビジョンカメラにより生成されたNTSC方式のインタレーステレビジョン信号に対して最適な順次走査変換処理を施すための構成であり、したがって、当該動き適応型順次走査変換部9から出力される順次走査信号SBは、入力インタレース画像信号S0が通常のテレビジョンカメラにより生成されたNTSC方式のインタレーステレビジョン信号である場合に、最適な順次走査変換処理が施された信号となる。

【0070】この動き適応型順次走査変換部9にて生成された順次走査信号SBは、スイッチ部11の他方の入力端子に入力する。

【0071】スイッチ部11では、マッチング検出統計処理部10がマッチング検出係数Mと動き検出係数Kを統計処理した結果に基づいて生成した切り換え制御信号により、倍速変換部8から供給された順次走査信号SAと、動き適応型順次走査変換部9から供給された順次走

査信号SBとを、適応的に切り換える。

【0072】このスイッチ部11での適応的な切り換えにより得られた順次走査信号は、この図1の順次走査変換装置の出力端子29から出力されることになる。

【0073】図5には、マッチング検出統計処理部10の具体的構成例を示す。

【0074】この図5において、端子41にはマッチング係数Mが入力し、端子42には動き検出係数Kが入力し、端子43には入力インタレース画像信号S0の水平同期信号と垂直同期信号にそれぞれ同期したタイミング信号が入力する。なお、タイミング信号は、図1のタイミング発生部28が入力インタレース画像信号S0に基づいて発生している。

【0075】これらマッチング係数Mと動き検出係数Kとタイミング信号は、サンプル部23に入力する。

【0076】サンプル部23では、マッチング係数Mと動き検出係数Kを、タイミング信号によりサンプリングし、そのサンプリングされた信号を、それぞれ動き係数レベルヒストグラム処理部24とマッチング係数レベルヒストグラム処理部25に送る。

【0077】動き係数レベルヒストグラム処理部24では、サンプリング部23でサンプルされた動き検出係数Kのレベルに応じてカウントを行うことにより、動き検出係数Kのレベルヒストグラムデータを生成し、そして、判別演算部26によって当該レベルヒストグラムデータが読み出されると、そのカウントはリセットされ新たなデータを蓄積していく。

【0078】マッチング係数レベルヒストグラム処理部25では、サンプリング部23でサンプルされたマッチング係数Mのレベルに応じてカウントを行うことにより、マッチング係数Mのレベルヒストグラムデータを生成し、そして、判別演算部26によって当該レベルヒストグラムデータが読み出されると、そのカウントはリセットされ新たなデータを蓄積していく。

【0079】判別演算部26では、動き係数レベルヒストグラム処理部24から読み出した動き検出係数Kのレベルヒストグラムデータと、マッチング係数レベルヒストグラム処理部25から読み出したマッチング係数Mのレベルヒストグラムデータとに応じて、スイッチ部11の切り換え制御信号を生成する。

【0080】当該切り換え制御信号は、端子44から図1のスイッチ部11に送られる。

【0081】ここで、マッチング係数Mのレベルヒストグラムデータと動き検出係数Kのレベルヒストグラムデータを、それぞれマッチング係数レベルヒストグラム処理部25と動き係数レベルヒストグラム処理部24とから1フィールド単位で読み出したときのデータの一例である図6を用いて、判別演算部26の動作の一例を説明する。

【0082】この図6において、入力インタレース画像

信号S0が例えば映画などの24コマのフィルムソースを3-2プルダウン処理によりテレシネ変換したNTSC方式のインタレース信号であった場合、動き係数レベルヒストグラムデータとマッチング係数レベルヒストグラムデータには、図6中(a)～(c)に示すような特徴的なデータが現れる。

【0083】これは、3-2プルダウン処理により得られたインタレース信号の場合、ある所望のフィールド（現フィールド）の時間的に前か後ろに隣接するフィールドには、当該所望のフィールド（現フィールド）と共に元々1フレームを構成していた時間変化のない相関の強いフィールドが存在するためである。この場合、動き係数レベルヒストグラムデータとマッチング係数レベルヒストグラムデータとは、図6中(a)と(b)の組み合わせか、または、図6中(a)と(c)の組み合わせのようになる。

【0084】一方で、通常のテレビジョンカメラにより生成されたNTSC方式のインタレーステレビジョン信号では、3-2プルダウン処理によるインタレース信号のような3フィールド及び2フィールド毎の周期的な相関はないため、動き検出レベルヒストグラムデータとマッチング係数レベルヒストグラムデータは、ランダムなデータとなる。

【0085】したがって、図6のような組み合わせのデータが数フィールドに渡って連続した場合、そのインタレース信号は3-2プルダウン処理によるものであるとみなすことができる。

【0086】このため、判別演算部26は、図6のような組み合わせのデータが数フィールドに渡って連続していると判別した場合、図1のスイッチ部11にて順次走査信号SA側を選択するような切り換え制御信号、すなわち、3-2プルダウン処理により生成されたインタレース信号を上述のように最適に順次走査変換して得られた信号側を選択するような切り換え制御信号を出力する。

【0087】これに対し、数フィールド分を経過しても図6のような組み合わせのデータが検出されない場合、そのインタレース信号は3-2プルダウン処理によるものではなく、通常のインタレーステレビジョン信号であるとみなすことができる。

【0088】このため、判別演算部26は、数フィールド分を経過しても図6のような組み合わせのデータが検出されない場合、図1のスイッチ部11にて順次走査信号SB側が選択されるような切り換え制御信号、すなわち、通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号側を選択するような切り換え制御信号を出力する。

【0089】以上説明したように、本実施の形態の順次走査変換装置においては、入力インタレース信号から補間信号を作り出すためのマッチング検出及び動き検出の

結果を蓄積し、それらについてレベルヒストグラムなどの統計処理を行うことにより、順次走査変換しようとする入力インタレース信号が3-2フルダウン処理によるものであるか、或いは通常のテレビジョンカメラにより撮影されたインタレーステレビジョン信号であるか否かを自動的に判別可能となり、また、その判別の結果に応じて、3-2フルダウン処理により生成されたインタレース信号を最適に順次走査変換する構成を使用するか、或いは、通常のテレビジョンカメラで撮影されたインタレーステレビジョン信号を最適に順次走査変換する構成を使用するかを、自動で切り換えることが可能となっている。

【0090】なお、上述した実施の形態では、3-2フルダウン処理により、24フレーム/秒のフレームデータから60フィールド/秒のインタレース信号が生成され、そのインタレース信号を60フレーム/秒のプログレッシブ信号に変換する例を挙げているが、本発明は、いわゆる2-2フルダウン処理により、30フレーム/秒のフレームデータから60フィールド/秒のインタレース信号が生成され、そのインタレース信号を60フレーム/秒のプログレッシブ信号に変換する場合にも適用可能である。

【0091】

【発明の効果】請求項1記載の本発明に係る順次走査変換装置においては、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出し、その相関検出結果を1フィールド毎に蓄積して統計処理を行い、そのフィールド統計処理の結果に応じて入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を、動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換えることにより、インターレース信号を順次走査信号（プログレッシブ信号）に変換する際に、入力インタレース信号が例えば3-2フルダウン処理等により生成されたインタレース信号であるか否かを自動的に判定することができ、また、その判定結果に応じて最適な順次走査変換処理を自動的に使用可能とすることができる。

【0092】請求項2記載の本発明に係る順次走査変換装置においては、統計処理に際し、1フィールドにおける度数分布と平均値を算出することにより、入力インタレース信号の判別をより正確に行うことを可能とすることができる。

【0093】請求項3記載の本発明に係る順次走査変換

装置においては、時間的に隣接した少なくとも3フィールドの間で相関を検出し、その相関検出結果を1フィールド毎に蓄積して統計処理を行い、そのフィールド統計処理の結果に応じて、入力映像信号を順次走査の映像信号に変換する際の補間方法を動き適応補間又はフィールド相関検出補間に切り換えることにより、インターレース信号を順次走査信号（プログレッシブ信号）に変換する際に、入力インタレース信号が例えば3-2フルダウン処理等により生成されたインタレース信号であるか否かを自動的に判定することができ、また、その判定結果に応じて最適な順次走査変換処理を自動的に使用可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施の形態の順次走査変換装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】マッチング検出部の具体的構成例を示すブロック図である。

【図3】マッチング検出部内の非線型処理部の入出力特性を示す図である。

【図4】マッチング検出統計処理部の具体的構成例を示すブロック図である。

【図5】混合回路の混合特性を示す図である。

【図6】3-2フルダウン処理によるインタレース信号におけるマッチング検出統計処理の動き係数レベルヒストグラムデータとマッチング係数レベルヒストグラムデータの一例を示す図である。

【図7】各種走査線構造を示す図である。

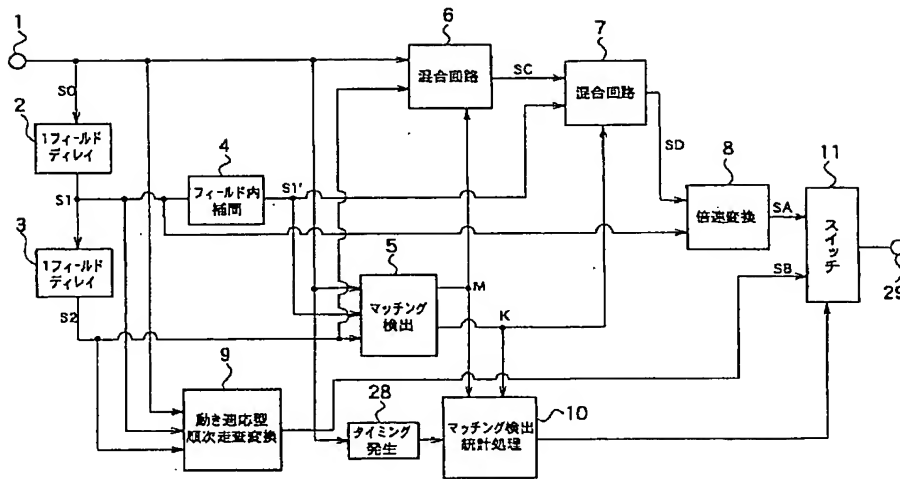
【図8】フィールド間補間及びフィールド内補間の説明に用いる図である。

【図9】3-2フルダウン処理と順次走査変換の処理の説明に用いる図である。

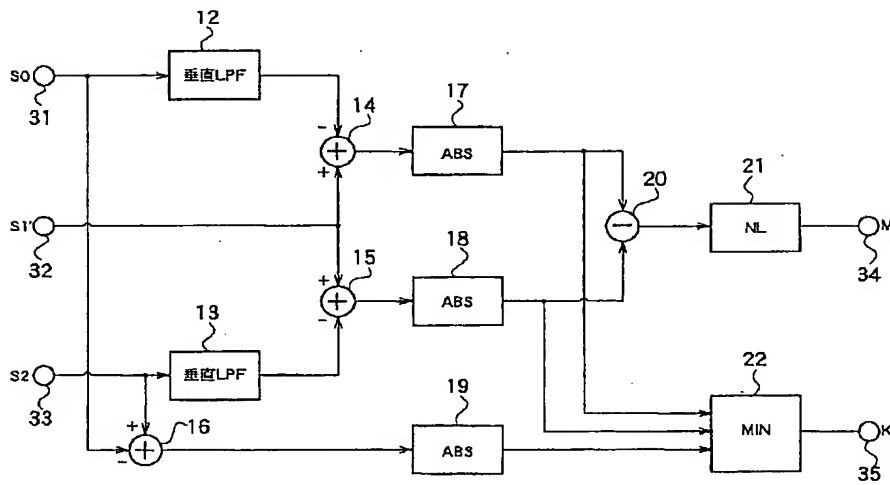
【符号の説明】

2、3…1フィールド遅延部、4…フィールド内補間部、5…マッチング検出部、6、7…混合回路、8…倍速変換部、9…動き適応型順次走査変換部、10…マッチング検出統計処理部、11…スイッチ部、12、13…垂直ローパスフィルタ、14、15、16、20…減算器、17、18、19…絶対値化部、21…非線型処理部、22…最小値選択部、23…サンプル部、24…動き係数レベルヒストグラム処理部、25…マッチング係数レベルヒストグラム処理部、26…判別演算部

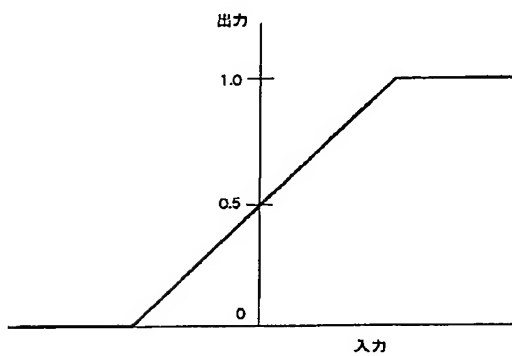
【図1】



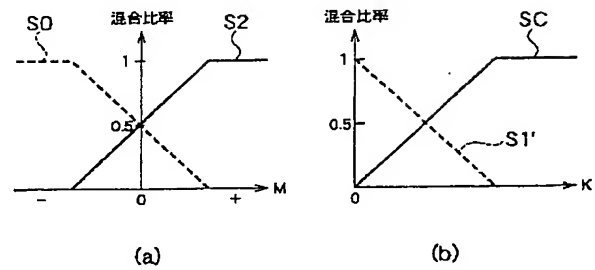
【図2】



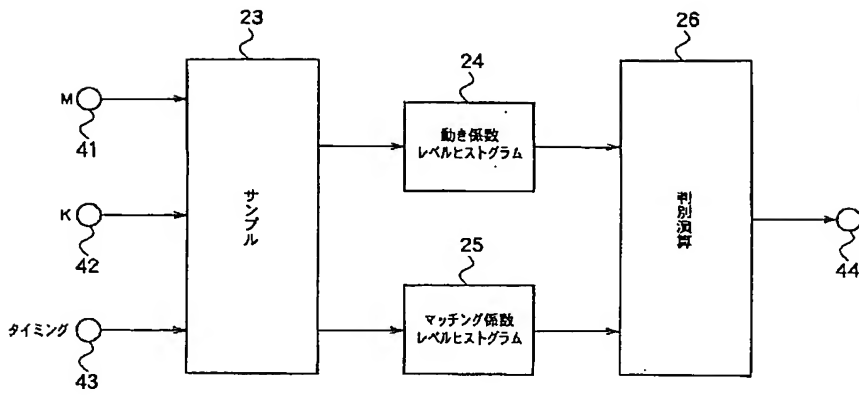
【図3】



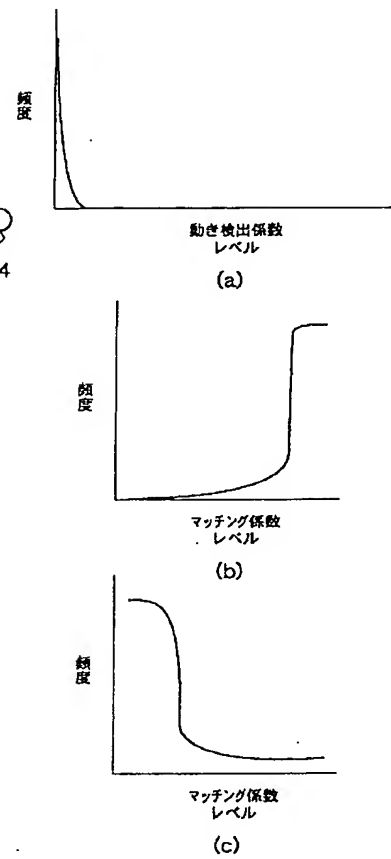
【図4】



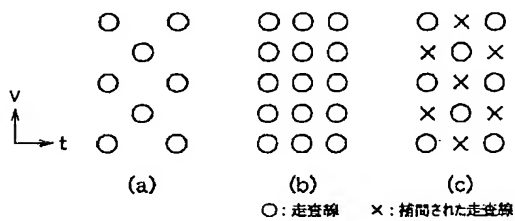
【図5】



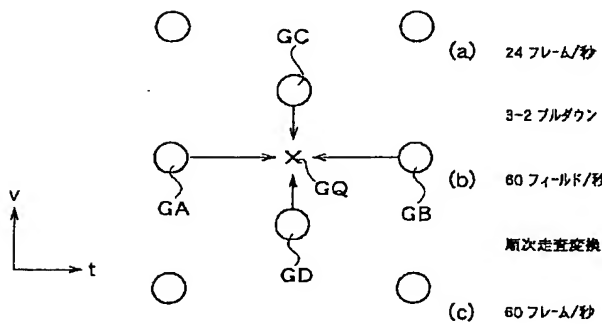
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

